

14. MEASUREMENT OF THE FLATNESS IN AN OVEN WITH LIMITED HEIGHT  
14. MESSUNG DER EBENHEIT IN EINEM SCHRANKOFEN MIT SEHR BESCHRÄNKTER HÖHE



**Subject:**

A bio-technical company has to measure the flatness of plates in a oven (at room temperature), to ensure that all objects stored in that oven are equally horizontally aligned.

Distance between plates are only 100 mm. Size of each plate is 800 mm x 800 mm

Normally Minilevels with cables or radio transmission together with Levelsoft are used for flatness measurement. For this application here the height of the instruments exceeds the space available.

**Measuring task:**

Flatness measurement of the plates in the oven with precision-inclination measurement instruments in spite of the limited space available.

**Ausgangslage:**

Eine Biotech-Firma muss die Ebenheit von Platten in einem Ofen (im kalten Zustand) vermessen, um sicherzustellen, dass alle im Ofen aufbewahrten Objekte gleich waagrecht stehen.

Der Abstand in der Höhe zwischen den Platten ist nur 100 mm. Grösse jeder Platte: 800mm x 800mm

Für eine Ebenheitsmessung werden normalerweise Minilevels mit Kabel oder Funk verwendet, zusammen mit der Software Levelsoft. Für diese Anwendung hier sind diese Geräte jedoch zu hoch.

**Messaufgabe:**

Ebenheitsmessung der Platten im Ofen mit Präzisions-Neigungsmessgeräten; trotz limitierter Höhe.

**Scope of Delivery:**

- ZEROTRONIC Sensor  $\pm 1^\circ$  on a flat bases
- LEVELMETER 2000
- Software LEVELSOFT PRO



**Lieferumfang:**

- ZEROTRONIC Sensor  $\pm 1^\circ$  auf flacher Basis
- LEVELMETER 2000
- Software LEVELSOFT PRO



**Solution:**

Instead of using MINILEVELS or LEVELTRONICS, ZEROTRONIC sensors ( $1^\circ$ ) mounted on flat bases are used. These instruments are only about 70 mm high.

Since the limited space available does not allow the definition of a normal grid on the plate the following "trick" is used:

- The starting point is the right corner in the back of the plate
- In X-direction the sensor is moved with the help of a wooden stick
- In Y-direction the sensor is moved with the help of a string which has precise markings. Between each measurement the sensor is pulled to the next marking. At the end of a Line the sensor is pushed back with the help of the wooden stick

**Lösung:**

Anstelle von MINILEVELS oder LEVELTRONICS werden ZEROTRONIC Sensoren ( $1^\circ$ ) auf flachen Basen verwendet. Diese sind nur ca. 70mm hoch.

Da man unter diesen beengten Platzverhältnissen kein Mess-Grid auf der Platte aufzeichnen kann, wird folgender Trick verwendet:

- Als Ausgangspunkt wird die hintere rechte Ecke im Ofen definiert.
- in X-Richtung wird der Sensor mit einem Holzstab um die Basislänge verschoben
- für die Verschiebung in Y-Richtung wird eine Schnur am Sensor fixiert mit genau definierten Markierungen. Von Messung zu Messung wird die Basis um eine Markierung nach vorne gezogen. Am Ende einer Linie wird sie mit dem Holzstab wieder nach hinten gestossen für die nächste Linie